

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**DIMENSIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES SEGÚN  
MCNAMARA Y LA RELACIÓN ESQUELÉTICA ANTEROPOSTERIOR  
SEGÚN STEINER DE PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO  
ESPECIALIZADO EN FORMACIÓN ODONTOLÓGICA DE LA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

**PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**AUTOR**

**IVAN ALEJANDRO URTECHO VERA**

**ASESOR**

**Mg. FERNANDO SILVA ESTEVES RAFFO**

**Chiclayo, 2019**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

A mis sobrinos Nicolás, Diana, Bárbara y Tania.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor por su disponibilidad y gran ayuda.

A todos mis docentes de la especialidad, por los conocimientos y consejos que cada uno de ellos me brindaron.

## **RESUMEN**

Los efectos de la función respiratoria en el crecimiento craneofacial han sido estudiados por décadas, y la mayoría de los clínicos ahora comprenden que la función respiratoria es de gran importancia en el diagnóstico ortodóntico y el plan de tratamiento. Varios estudios han informado una relación significativa entre las estructuras faríngeas y las estructuras dentofaciales y craneofaciales y otros ninguna relación. El objetivo general del presente estudio fue determinar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara con la relación esquelética anteroposterior según Steiner de los pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. La investigación fue de tipo retrospectivo, transversal, descriptivo-correlacional y observacional; se evaluaron las radiografías cefalométricas laterales de 73 pacientes que cumplieron los criterios de selección comprendidos en el periodo 2013-2017; se agrupó la relación esquelética según el ángulo ANB en Clase I: 46, Clase II: 21 y Clase III: 6, y se midieron las vías aéreas superiores según McNamara; no se encontró diferencia estadística en las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe entre los grupos de relación esquelética. Se concluye que no hay relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética anteroposterior.

Palabras Clave: Vías aéreas superiores, relación esquelética anteroposterior, McNamara, ANB.

## **ABSTRACT**

The effects of respiratory function on craniofacial growth have been studied for decades, and most clinicians now understand that respiratory function is of great importance in the orthodontic diagnosis and treatment plan. Several studies have reported a significant relationship between pharyngeal structures and dentofacial and craniofacial structures and other no relationship. The main objective of the present study was to determine the relationship between the dimensions of the upper airways according to McNamara with the anteroposterior skeletal relationship according to Steiner of the patients who come to the Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. The research was retrospective, cross-sectional, descriptive-correlational and observational; lateral cephalometric radiographs of 73 patients who met the selection criteria included in the period 2013-2017 were evaluated; the skeletal relationship was grouped according to the ANB angle in Class I: 46, Class II: 21 and Class III: 6, and the upper airways were measured according to McNamara; no statistical difference was found in the dimensions of the nasopharynx and oropharynx between the skeletal relationship groups. It is concluded that there is no relationship between the dimensions of the upper airways and the anteroposterior skeletal relationship.

**Keywords:** Upper airways, anteroposterior skeletal relationship, McNamara, ANB.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
	OBJETIVO GENERAL.....	2
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
II.	MARCO TEÓRICO .....	3
2.1	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
2.2	BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS.....	6
2.2.1	CRECIMIENTO Y DESARROLLO.....	6
2.2.2	FACTORES DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.....	7
2.2.3	CRECIMIENTO DEL MAXILAR SUPERIOR.....	7
2.2.4	CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA.....	8
2.2.5	VÍAS AÉREAS SUPERIORES.....	8
2.2.6	EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LAS VÍAS AÉREAS.....	10
2.2.7	ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO.....	10
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	11
2.3.1	DIMENSIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES .....	11
2.3.2	PUNTOS CEFALOMÉTRICOS .....	11
III.	METODOLOGÍA.....	11
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	11
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	11
3.3	POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO.....	12
3.4	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	13
	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	13
	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	13
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	14
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
	AUTORIZACIONES.....	15
	COMITÉ DE ÉTICA.....	15
	DIRECCIÓN DEL CENTRO ESPECIALIZADO EN FORMACIÓN ODONTOLÓGICA (CEFO) .....	15
3.7	PROCEDIMIENTOS.....	15
3.7.1	DE LA CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR.....	16

3.8	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	16
3.9	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	17
3.10	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	18
IV.	RESULTADOS.....	18
V.	DISCUSIÓN.....	19
VI.	CONCLUSIONES.....	22
VII.	RECOMENDACIONES.....	23
VIII.	LISTA DE REFERENCIAS.....	24
	ANEXOS.....	27

## **I. INTRODUCCIÓN:**

Los efectos de la función respiratoria en el crecimiento craneofacial han sido estudiados por décadas, y la mayoría de los clínicos ahora comprenden que la función respiratoria es de gran importancia en el diagnóstico ortodóntico y el plan de tratamiento.<sup>1</sup>

La evaluación de las vías aéreas superiores y la de sus interacciones con el desarrollo y crecimiento craneofacial han sido objeto de interés en varias áreas de investigación relacionadas con la atención de la salud, tales como otorrinolaringología, patología del habla, pediatría y odontología.<sup>2</sup>

Varios estudios han informado una relación significativa entre las estructuras faríngeas y las estructuras dentofaciales y craneofaciales. Además, numerosos investigadores han reportado la interacción entre las dimensiones de la faringe y diversos patrones de crecimiento facial sagital y vertical en diversos grados.<sup>3</sup>

Las anomalías craneofaciales como el retrognatismo mandibular o maxilar, el cuerpo mandibular corto y la rotación hacia atrás y hacia abajo de la mandíbula pueden conducir a la reducción del espacio faríngeo de la vía aérea. Además, las diferentes características anatómicas del maxilar y la mandíbula podrían cambiar la posición del hioides y el paladar blando y conducir a una disminución de la dimensión del espacio posterior de las vías respiratorias.<sup>4</sup>

Los estudios de las dimensiones de las vías aéreas superiores en los diferentes patrones esqueléticos anteroposteriores, según una revisión sistemática del 2014, indican que el 75% de estudios no encuentran diferencias en las dimensiones de la nasofaringe y casi la mitad de estos no encontraron diferencias en la orofaringe; además determinan que la evidencia es insuficiente.<sup>5</sup>

Se han utilizado varias herramientas para medir las vías aéreas superiores; los dentistas tenemos al alcance el cefalograma lateral, el cual es una herramienta sencilla, económica, de fácil disponibilidad y reproducibilidad,<sup>6</sup> el análisis cefalométrico de McNamara<sup>7</sup> incluye como parte de su análisis la evaluación de las vías aéreas superiores, utiliza 2 medidas lineales: la nasofaringe y orofaringe.

La relación esquelética anteroposterior propuesta por Steiner<sup>8</sup> analiza el ángulo ANB de los cefalogramas laterales, siendo el ángulo ANB el indicador más confiable y válido para evaluar la relación esquelética anteroposterior.<sup>9,10</sup>



A pesar de las múltiples investigaciones y el tiempo que se viene estudiando la influencia de las vías aéreas superiores en el crecimiento craneofacial, este tema siempre origina controversia. En nuestro medio no se cuenta con investigaciones relacionadas al tema, siendo de importancia su investigación por el aporte de datos a la práctica profesional. De este modo, al ser el presente un estudio correlacional, el alcance del nivel de investigación proporcionará la base para llevar a cabo en el futuro estudios explicativos o de mayor alcance. Esta investigación es de beneficio para los pacientes del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar pues ayudará en el diagnóstico y la planificación de tratamientos relacionados al Servicio, el Ortodoncista tendrá mayor conocimiento del estado del paciente y además contribuirá a futuras investigaciones relacionadas.

Por tanto, el propósito del estudio fue determinar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara y la relación esquelética anteroposterior según Steiner de pacientes que acuden al Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara con la relación esquelética anteroposterior según Steiner de pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase I, en pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase II, en pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase III, en pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores según sexo, en pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

## **II. MARCO TEÓRICO:**

### **2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:**

Allhaija et al (2005) investigaron las dimensiones úvulo-gloso-faríngeas en sujetos con diferente patrón esquelético anteroposterior y tuvieron como muestra las radiografías cefalométricas de 90 sujetos (45 mujeres y 45 varones, de 14 a 17 años) concluyendo que las dimensiones úvulo-gloso-faríngeas se ven afectadas por el patrón esquelético anteroposterior.<sup>11</sup>

Jena et al (2010) evaluaron mediante cefalogramas laterales las dimensiones de las vías aéreas faríngeas de 91 sujetos (15 a 25 años de edad) con mandíbulas normales, retrognáticas y prognáticas con un patrón de crecimiento vertical normal, encontrando que el desarrollo sagital mandibular no tuvo efecto sobre las dimensiones de la vías aéreas nasofaríngea e hipofaríngea, además la profundidad de la orofaringe fue comparable entre los sujetos con mandíbulas normal y retrognática, pero fue mayor entre los sujetos con prognatismo mandibular.<sup>12</sup>

Kim et al (2010) compararon el volumen de las vías aéreas faríngeas en niños sanos con mandíbula retrognática y con crecimiento craneofacial normal e investigaron las posibles relaciones y correlaciones; encontraron que el promedio del volumen total de las vías respiratorias de los pacientes retrognáticos fue significativamente menor que el de los pacientes con una relación esquelética anteroposterior normal.<sup>1</sup>

Memon et al (2012) compararon diferentes patrones craneofaciales con las dimensiones de las vías aéreas faríngeas; evaluaron las radiografías cefalométricas de 360 pacientes (14 a 20 años de edad) y hallaron que el tipo de maloclusión esquelética sagital no influye en el ancho faríngeo superior, sin embargo, los sujetos hiperdivergentes presentaron una anchura faríngea superior más estrecha estadísticamente significativa en comparación con los otros dos patrones verticales.<sup>3</sup>

Eslamian et al (2014) compararon las dimensiones de la nasofaringe, orofaringe y la vía aérea hipofaríngea en sujetos con discrepancias sagitales (Clase I, II y III) y verticales (normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente) utilizando radiografías

cefalométricas estándar de 100 pacientes ( $18.4 \pm 3.3$  años de edad), concluyendo que las discrepancias sagitales y verticales afectan las dimensiones de las vías respiratorias superiores e inferiores, un ángulo ANB menor da como resultado dimensiones mayores de las vías respiratorias.<sup>13</sup>

Indriksone et al (2014) realizaron una revisión sistemática para estudiar si hay diferencias en las dimensiones de las vías aéreas superiores de pacientes con diferente patrón esquelético sagital; identificaron 758 estudios de los cuales 11 fueron reconocidos como apropiados para el análisis, el 75% de los estudios no encontraron diferencias en las dimensiones de la nasofaringe según el patrón esquelético anteroposterior, casi la mitad de las investigaciones no encontraron diferencias en las dimensiones y volumen de la orofaringe según el patrón esquelético sagital. 5 de los 11 artículos concluyeron que las dimensiones de la orofaringe fueron menores en la relación Clase II y 6 de los 11 estudios encontraron que la relación Clase III presentó mayores dimensiones de la orofaringe. 45% de los estudios usaron cefalometrías laterales. Concluyeron que hay insuficiente evidencia de que las dimensiones de las vías aéreas superiores difieran según el patrón esquelético sagital.<sup>5</sup>

Yousif (2015) diseñó un estudio para medir el ancho de las vías respiratorias faríngeas superior e inferior en radiografías laterales cefalométricas en pacientes con diferente patrón esquelético antero-posterior (Clase I, II y III, según ANB) y vertical (hipodivergente, hiperdivergente y normodivergente, según SN-MP), concluyó que en todos los grupos el patrón hiperdivergente tuvo una vía aérea más estrecha que el normo e hipodivergente, la clase III presentó una vía respiratoria más ancha que en la Clase I, la clase I presentó una vía aérea más ancha que en la Clase II división 1, la vía respiratoria faríngea inferior en la clase II división 1 presentó el ancho más estrecho en todos los grupos, la vía respiratoria faríngea inferior en la clase III prognatismo mandibular presentó la anchura con mayor dimensión en todos los grupos, además los varones presentaron una vía respiratoria faríngea más ancha que en las mujeres.<sup>4</sup>

Di Carlo et al (2015) estudiaron la relación entre las medidas sagital, vertical y transversal del complejo craneofacial, y las dimensiones de las vías aéreas superiores en 90 pacientes (32 varones y 58 mujeres de 13-43 años de edad), los q fueron seleccionados para representar los 3 patrones esqueléticos sagitales según ANB: 30 Clase I, 30 Clase II y 30 Clase III, no encontraron relación estadísticamente significativa entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética sagital.<sup>14</sup>

Brasil et al (2016) estudiaron la hipótesis de que la morfología craneofacial influye en el volumen faríngeo y sus áreas transversales en 74 pacientes (38 varones y 36 mujeres de 18 a 56 años de edad) que fueron clasificados de acuerdo a su patrón esquelético anteroposterior (Clase II y Clase III) y patrón vertical (braquifacial, mesofacial y dolicofacial), encontrando que el patrón esquelético anteroposterior y vertical no afectó el volumen faríngeo.<sup>15</sup>

Daraze et al (2017) evaluaron cefalométricamente las dimensiones de las vías aéreas superiores y el impacto de las variables como el sexo, la clase esquelética sagital y los parámetros antropométricos en 120 sujetos (21 a 25 años de edad), encontrando que el sexo y los parámetros antropométricos parecen tener influencia significativa en las dimensiones de las vías aéreas superiores, mientras que la clase esquelética sagital no tiene influencia.<sup>16</sup>

Chavanavesh et al (2018) evaluaron los efectos del sexo, edad esquelética, patrón esquelético sagital y las interacciones de éstos en los anchos y áreas de las vías aéreas faríngeas, además de las posiciones y dimensiones de las estructuras circundantes; usaron las radiografías cefalométricas de 418 pacientes (183 varones y 235 mujeres de 6 a 20 años de edad) y encontraron que las interacciones entre sexo-edad esquelética y edad esquelética-patrón esquelético sagital afectan las dimensiones de las vías aéreas faríngeas.<sup>17</sup>

Chokotiya et al (2018) evaluaron radiográficamente las dimensiones de las vías aéreas faríngeas de 120 sujetos de 13 a 20 años de edad con diferente patrón esquelético según ANB (Clase I, Clase II y Clase III), concluyendo que las dimensiones de las estructuras faríngeas no se vieron afectadas por los cambios del ángulo ANB, además no encontraron diferencias significativas de las dimensiones faríngeas entre hombres y mujeres.<sup>18</sup>

Shokri et al (2018) compararon el volumen de las vías aéreas faríngeas de pacientes de 18 a 50 años de edad con patrón esquelético Clase I, II y III según ANB. Se realizó en 71 cefalogramas laterales derivados de sus tomografías CBCT; concluyeron que existe una significativa correlación entre el patrón esquelético y las dimensiones de las vías aéreas superiores, además encontraron que el volumen total y el promedio del área de las vías aéreas de los pacientes Clase III fueron más grandes que en los de Clase II.<sup>19</sup>

Nejaim et al (2018) evaluaron el volumen del espacio faríngeo, el tamaño y forma de la mandíbula y el hueso hioides en pacientes con diferente tipo facial y clase esquelética; estudiaron 161 tomografías CBCT (80 hombres y 81 mujeres) de pacientes de 21 a 58 años de edad; clasificaron la clase esquelética según Steiner (Clase I, II y III) y el tipo

facial según el índice de VERT (braquifacial, mesofacial y dolicofacial), para lo cual usaron las cefalometrías laterales derivadas de las tomografías CBCT. Encontraron una diferencia estadísticamente significativa en el volumen del espacio faríngeo entre los sujetos con Clase I y Clase III, presentando estos últimos mayores valores; con relación al tipo facial los sujetos braquifaciales presentaron mayor volumen del espacio faríngeo, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Los sujetos con Clase II y tipo mesofacial y dolicofacial presentaron mayor constricción del espacio faríngeo.<sup>20</sup>

Brito et al (2019) evaluaron el volumen y morfología de la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe en pacientes con diferentes patrones esqueléticos sagital y vertical, compararon Clase II y Clase I. La muestra fue de 197 tomografías CBCT de pacientes de 13 a 23 años de edad clasificados en Clase I, Clase II con protrusión maxilar y Clase II con retrusión mandibular, cada grupo subdividido según el ángulo FMA en hipodivergente, normal e hiperdivergente. Concluyeron que los diferentes patrones sagital y vertical no mostraron diferencias significativas en volumen y morfología de la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.<sup>21</sup>

## **2.2 BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS:**

### **2.2.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO:<sup>22</sup>**

Se entiende por crecimiento al aumento de las dimensiones de la masa corporal. Esto es debido a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos constitutivos del organismo y nos indica el carácter cuantitativo del crecimiento.

El desarrollo se refiere a los procesos de cambios cuanti-cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y que traen consigo el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas.

Los términos crecimiento y desarrollo se aceptan ampliamente en conjunto para designar los procesos químicos, físicos y psicológicos que causan los cambios estrechamente vinculados a las formas y funciones de todos los tejidos del cuerpo. También incluye las crecientes capacidades y adaptaciones adquiridas en el proceso hacia la madurez.

### **2.2.2 FACTORES DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO:<sup>22</sup>**

Entre los factores que pueden influenciar el crecimiento y desarrollo están la herencia y el ambiente, los cuales no deben ser tratados independientemente ya que en el contexto general no resultan contradictorios ni excluyentes, su interacción recíproca condiciona el desarrollo por lo que resulta indispensable.

Factores que influyen sobre el desarrollo intrauterino: Edad de la madre, gestaciones anteriores, enfermedades, sensibilidad de la madre, régimen alimentario, infecciones, medicamentos, agentes físicos y factores emotivos.

Factores que influyen en el crecimiento postnatal: Herencia, nutrición, enfermedades, raza, clima y estaciones, factores socioeconómicos, ejercicio, tamaño de la familia, tendencia secular y trastornos psicológicos.

### **2.2.3 CRECIMIENTO DEL MAXILAR SUPERIOR:<sup>23</sup>**

El tercio medio facial, que generalmente se le considera como la cara propiamente dicha, está constituido por la cavidad orbitaria, la cavidad nasal, el cuerpo y la apófisis alveolar del maxilar. Además del maxilar superior, otros huesos entran en la arquitectura facial, como el nasal, frontal, etmoides, vómer, lagrimales, palatinos y cigomáticos. Al analizar el crecimiento del maxilar superior no se puede separar de las estructuras craneofaciales a las que está unido, por lo que es más adecuado hablar del crecimiento del complejo nasomaxilofacial. En esta área se observa actividad proliferativa de tres tipos (cartilaginoso, sutural, periostal/endostal) que condicionan que la cara tienda a alejarse de la base del cráneo desplazándose hacia delante y abajo a lo largo del proceso del desarrollo. El crecimiento cartilaginoso del tabique nasal participa en el descenso y adelanto del maxilar superior y la nariz. El crecimiento sutural está presente en las suturas que unen el maxilar con las suturas retrofaciales y en las que unen los huesos retrofaciales con la base del cráneo; también la sutura media palatina facilita el ensanchamiento transversal del maxilar superior. El crecimiento periostal y endostal es de especial importancia porque todo el desarrollo maxilar se produce por un proceso de remodelación interno que permite un crecimiento tridimensional por la coexistencia de un continuo proceso de reabsorción y aposición ósea en distintas zonas.

#### **2.2.4 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA:<sup>23</sup>**

La mandíbula crece por actividad cartilaginosa y endostal/periostal. Existen dos zonas de crecimiento cartilaginoso: una en la sínfisis mandibular, y otra en el cóndilo, donde el cartílago forma una cubierta de la cabeza condílea; estos cartílagos no son remanentes del cartílago de Meckel, que forma el precursor embriológico de la mandíbula, sino cartílagos secundarios que se desarrollan una vez que el cartílago de Meckel ha sido reemplazado por osificación intramembranosa. Tanto el crecimiento endostal como el periostal son fundamentales en el crecimiento de la mandíbula, ya que cambia el tamaño y la forma, tanto de la rama como del cuerpo, a lo largo del desarrollo.

#### **2.2.5 VÍAS AÉREAS SUPERIORES:<sup>24</sup>**

La vía aérea superior es también llamada tracto respiratorio superior. Incluye la nariz, la cavidad nasal, los senos paranasales y la faringe. Si se utiliza el límite de la cavidad torácica, puede incluir la laringe y la tráquea superior.

La faringe es un tubo muscular posterior a la cavidad nasal, cavidad oral y laringe, y anterior a las vértebras cervicales. Se encuentra desde la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoide. Para propósitos descriptivos, la faringe se divide típicamente en tres partes anatómicas: la nasofaringe, la orofaringe y la laringofaringe (hipofaringe).

La nasofaringe se encuentra por encima del paladar blando y se comunica con la cavidad nasal. La adenoide (amígdala faríngea) es una colección de tejido linfoide nodular localizado en el techo posterosuperior de la nasofaringe.

La orofaringe se encuentra desde el paladar blando, y por debajo del borde superior de la epiglotis. Se comunica anteriormente con la cavidad oral, y tiene como borde anterior la tercera parte posterior de la lengua y del paladar blando. La pared posterior de la orofaringe comprende los músculos constrictores superior, medio e inferior. Las paredes orofaríngeas laterales están formadas por músculos, almohadillas grasas parafaríngeas laterales y tejidos linfoides (principalmente las amígdalas palatinas). En la vista mediosagital, la orofaringe puede subdividirse en una parte retropalatal y retroglotal.

La parte retropalatal de la orofaringe está limitada por el nivel del paladar duro hasta el borde caudal del paladar blando. El paladar blando es el tercio posterior removible del paladar, y no contiene un armazón óseo. El final del paladar blando es una proyección

pendular de la línea media, que se llama la «úvula». Dos arcos soportan el paladar blando (es decir, los arcos palatoglosos y palatofaríngeos). Las amígdalas palatinas son tejidos linfoides redondeados que se encuentran en el intervalo triangular entre los arcos anterior y posterior.

La parte retroglosal de la orofaringe está delimitada por el borde caudal del paladar blando y la punta de la epiglotis. El dorso del tercio posterior de la lengua comprende el borde anterior de la orofaringe retroglosal. Contiene numerosas glándulas productoras de mucosas y amígdalas linguales (folículos linfáticos). El hueso hioides es un hueso flotante que se encuentra debajo de la mandíbula y en un nivel opuesto a la parte inferior de la tercera y la parte superior de la cuarta vértebra. Proporciona inserciones a los músculos de la lengua.

La laringofaringe es posterior a la laringe, y se extiende desde la superficie superior del hueso hioides e inferior al borde inferior del cartílago cricoide, donde se continua con el esófago.

Las dimensiones de la nasofaringe del adulto se establecen en edad temprana<sup>25</sup>, crecen rápidamente hasta los 13 años de edad seguido de un incremento más lento en el crecimiento<sup>26</sup>; a nivel orofaríngeo el cambio en las dimensiones está dado por la posición constante del hueso hioides con respecto a la columna cervical, así tenemos que la capacidad final de la faringe depende del crecimiento y el tamaño relativo de los tejidos blandos<sup>25</sup>.

El tamaño de las adenoides tiene un importante rol en la evaluación de las vías aéreas, se desarrollan progresivamente, con un pico de crecimiento alcanzado entre los 4 y 5 años de edad, seguido de otro pico entre los 9 y 10 años, luego el tamaño disminuye progresivamente hasta los 14 a 15 años de edad.<sup>27,28</sup>

En cuanto a las estructuras circundantes de la orofaringe, el crecimiento en la longitud del paladar blando es más rápido tempranamente (1,5 a 2 años de edad), después hay poco o ningún aumento hasta los 4 o 5 años de edad, posteriormente el crecimiento se reanuda de manera constante, aumentando hasta la adolescencia tardía o la edad adulta temprana. El aumento del grosor del paladar blando ocurre durante el primer año de vida, después de lo cual el incremento es menor, alcanza el máximo espesor entre los 14 y los 16 años. Las amígdalas palatinas son grandes durante la infancia y comienzan a atrofiarse al inicio de la pubertad. La lengua crece hasta la madurez en relación con el espacio intermaxilar, desciende simultáneamente con la cavidad oral, lo que compensa el aumento de volumen



manteniendo así la función de la lengua durante el crecimiento. Durante el período de crecimiento, el hueso hioides desciende con la mandíbula y las vértebras, y se mantiene su posición superoinferior relativamente estable entre la tercera y la cuarta vértebra. El hueso hioides puede avanzar ligeramente durante la pubertad en relación con las vértebras cervicales.<sup>24</sup>

## **2.2.6 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LAS VÍAS AÉREAS:<sup>6</sup>**

Se han utilizado varias herramientas para el diagnóstico de las vías aéreas, incluyendo pruebas de resistencia nasal y de flujo de aire, nasoendoscopia, cefalometría lateral e imagen tridimensional; cada uno posee cualidades positivas y negativas. El cefalograma lateral, es quizás el más utilizado, especialmente por los dentistas. Es una manera sencilla, económica, de fácil disponibilidad y reproducibilidad en el diagnóstico de la obstrucción de las vías respiratorias superiores. Muchos estudios han defendido el uso de los cefalogramas laterales.

## **2.2.7 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO:**

Análisis cefalométrico de McNamara:

El análisis de McNamara, propuesto en 1984, como parte de su análisis, incluye la evaluación de la vía aérea superior, con el propósito de examinar la posibilidad de una obstrucción; utiliza 2 medidas lineales: la nasofaringe y orofaringe.<sup>29</sup>

Al medir linealmente estas dos zonas, podemos obtener el diámetro del tubo aéreo. Los valores mayores a la norma indican un tubo aéreo amplio (una mayor ventilación), y los valores menores indican un tubo aéreo estrecho (vía aérea menos permeable).

Nasofaringe: 17.4 mm(mujeres:  $\pm 3.4$  mm y hombres:  $\pm 4.3$  mm).

Orofaringe: Mujeres: 11.3mm( $\pm 3.3$  mm), hombres: 13.5mm( $\pm 4.3$  mm).<sup>30</sup>

Clasificación esquelética de Steiner:<sup>8</sup>

Es el ángulo formado por los planos Nasion-Punto A (N-A) y Nasion–Punto B (N-B): Indica la relación anteroposterior que existe entre el maxilar y la mandíbula. Según Steiner el valor de ANB normal o de Clase I es de  $2^\circ \pm 3^\circ$ , si el valor del ángulo es mayor de  $5^\circ$  hay una relación maxilomandibular de Clase II y si el valor es menor de  $-1^\circ$  existe una relación de clase III.

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:**

### **2.3.1 DIMENSIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES:<sup>7</sup>**

Ancho de la nasofaringe: También llamada faringe superior. La anchura de la nasofaringe se mide linealmente de un punto medio de la pared posterior del paladar blando hasta la pared posterior de la faringe, donde haya un mayor cierre del pasaje aéreo.

Ancho de la orofaringe: Medida desde la intersección del borde posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula hacia el punto más cercano de la pared posterior faríngea.

### **2.3.2 PUNTOS CEFALOMÉTRICOS:**

Del trazado de la clase esqueletal:

Se usó la clasificación esquelética de Steiner.<sup>8</sup>

Nasion (N): Punto más anterior de la sutura frontonasal.

Punto A: Punto más posterior de la concavidad anterior del perfil del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.

Punto B: Punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del borde anterior de la mandíbula, ubicado entre el Pogonion y el reborde alveolar.

Se trazaron los planos N-A y N-B.

## **III. METODOLOGÍA:**

### **3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN:**

**Enfoque del estudio:** Cuantitativo

**Nivel de investigación:** Descriptivo

### **3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

Retrospectivo, transversal, descriptivo-correlacional y observacional.

### 3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO:

La población estuvo constituida por las radiografías cefalométricas laterales de los pacientes que acudieron al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo en el periodo 2013 – 2017. Se estimó el tamaño de la población en  $N = 323$ .

Para determinar el tamaño de muestra se usó el muestreo aleatorio simple para variable cualitativa, la relación esquelética anteroposterior, que es un muestreo probabilístico, donde cada uno de los elementos de la población tienen la misma probabilidad de constituir la muestra, cuya fórmula es la siguiente:

$$n_0 = \frac{z^2 PQ}{E^2}, \text{ reajustándose por ser } N \text{ una población conocida a:}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}, \text{ donde}$$

$n_0$ : Tamaño preliminar de muestra

PQ: Varianza para variable cualitativa.

E: Error de muestreo

N: tamaño de población

n: tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se asumió una confianza del 95% ( $Z=1.96$ ), un error de muestreo de 5.0% ( $E=0.05$ ), y una varianza máxima ( $PQ=0.25$ ) para asegurar un tamaño de muestra lo suficientemente adecuada, para un tamaño poblacional de  $N=90$ .

$$\begin{aligned} n_0 &= \frac{1.96^2 (0.25)}{0.05^2} \\ &= 384.16 \\ n &= \frac{384.16}{1 + \frac{384.16}{90}} \\ n &= 73 \end{aligned}$$

por lo tanto, la muestra estuvo conformada por 73 radiografías cefalométricas laterales, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, que fueron seleccionadas aleatoriamente de la población en estudio.

### **3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes de 16 a 30 años de edad atendidos en el Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes con dentición completa hasta los segundos molares.
- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes con ausencia de alguna patología faríngea.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Radiografía cefalométrica lateral en la que no pueda verse nítidamente las estructuras anatómicas necesarias para el estudio.
- Radiografía cefalométrica lateral deteriorada.
- Radiografía cefalométrica lateral mal tomada.
- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes que hayan recibido tratamiento ortopédico, ortodóntico y/o quirúrgico previo.
- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes con antecedentes de extirpación de adenoides o amígdalas faríngeas.
- Radiografía cefalométrica lateral de pacientes que hayan tenido algún hábito nocivo.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Tipo según su naturaleza	Escala de Medición	Valores y Categoría
Dimensiones de las vías aéreas	Dimensiones del ancho de la nasofaringe (punto medio de la pared posterior del paladar blando hasta la pared posterior de la faringe) y orofaringe (intersección del borde posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula hacia el punto más cercano de la pared posterior faríngea). Según McNamara.	Medición lineal	Valor de la medición de la radiografía cefalométrica	Cuantitativa	De razón	Milímetros
Relación esquelética	Relación esquelética anteroposterior según Steiner	Análisis de medida: Ángulo ANB	Valor de la medición de la radiografía cefalométrica	Cualitativa politómica	Nominal	CLASE I: $2^{\circ}+/-3^{\circ}$ CLASE II: $>5^{\circ}$ CLASE III: $<-1^{\circ}$
Sexo	Características orgánicas que distingue los hombres de las mujeres	Masculino: género gramatical; propio del hombre. Femenino: género gramatical; propio de la mujer.	Documento Nacional de Identidad	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino Femenino

### **3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

#### **AUTORIZACIONES:**

##### **COMITÉ DE ÉTICA:**

Se solicitó la aprobación del proyecto de Tesis al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo a fin de proceder posteriormente a la ejecución.

##### **DIRECCIÓN DEL CENTRO ESPECIALIZADO EN FORMACIÓN ODONTOLÓGICA (CEFO)**

Se solicitó la autorización al director del CEFO de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo a fin de poder realizar los procedimientos del estudio en dicha institución.

### **3.7 PROCEDIMIENTOS:**

Se procedió a realizar los trazados de manera manual de las radiografías cefalométricas laterales obtenidas de manera aleatoria. Al inicio se fijó el papel acetato mediante cinta adhesiva transparente a la radiografía cefalométrica y esta se colocó sobre un negatoscopio con el perfil orientado hacia la derecha. Se usó un lápiz portaminas de 0.5mm para el trazado de las estructuras anatómicas a estudiar. El ancho de las vías aéreas fue medido según el análisis cefalométrico de McNamara; se trazó la pared posterior de la faringe, el paladar blando, el borde posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula. Se midió el ancho de la nasofaringe desde el punto medio de la pared posterior del paladar blando hasta la pared posterior de la faringe; el ancho de la orofaringe se midió desde la intersección del borde posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula hacia el punto más cercano de la pared posterior faríngea. Para determinar la relación esquelética se trazó el perfil óseo del maxilar superior, entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar; y el perfil óseo del borde anterior de la mandíbula entre el pogonion y el reborde alveolar; se identificaron los puntos N (Punto más anterior de la sutura frontonasal), A (Punto más posterior de la concavidad anterior del perfil del maxilar superior) y B (Punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del borde anterior de la mandíbula) y se trazaron los planos N-A y N-B, el ángulo ANB formado por ambos planos fue medido. Las mediciones obtenidas se registraron en la ficha de recolección de datos (Anexo 1).

### **3.7.1 DE LA CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR:**

Se realizó una calibración interexaminador con un ortodoncista experto en el tema. La calibración intraexaminador se realizó en 3 oportunidades con 7 días de intervalo entre cada registro. Se evaluó la calibración para establecer el grado de concordancia mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC). El tamaño de muestra de la prueba piloto fue de 10 radiografías cefalométricas laterales. El grado de concordancia en la calibración intraexaminador e interexaminador según el coeficiente de correlación intraclase (ICC) fue alto, con valores superiores a 0.95 (**Tabla 1**).

### **3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:**

Los datos registrados en las fichas de recolección de datos fueron tabulados siguiendo un patrón de tabulación automatizado con el auxilio del paquete estadístico SPSS-25.0. En el análisis estadístico se reportaron los resultados, frecuencias absolutas y porcentuales en tablas de entrada simple y doble, con media y desviación estándar para cada variable, y en la comparación se usó la prueba F del análisis de varianza considerando que existe diferencia significativa si la probabilidad de equivocarse es menor al 5% ( $p < 0.05$ ). Se complementó el análisis con la prueba TUKEY de comparaciones múltiples POSTANOVA, con el mismo criterio de significación. También se usó el análisis de correlación de Pearson para confirmar los resultados del estudio.

### 3.9 MATRIZ DE CONSISTENCIA:

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
¿Cuál es la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara y la relación esquelética anteroposterior según Steiner de pacientes que acuden al Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara con la relación esquelética anteroposterior según Steiner.</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase I.</li> <li>- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase II.</li> <li>- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes con relación esquelética Clase III.</li> <li>- Determinar las dimensiones de las vías aéreas superiores según sexo.</li> </ul>	Sí existe relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara y la relación esquelética anteroposterior según Steiner de pacientes que acuden al Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.	<p>Variable dependiente:</p> <p>Dimensiones de las vías aéreas superiores:</p> <p>Nasofaringe</p> <p>Orofaringe</p> <p>Variable independiente:</p> <p>Relación esquelética anteroposterior:</p> <p>Clase I</p> <p>Clase II</p> <p>Clase III</p> <p>Sexo:</p> <p>Masculino</p> <p>Femenino</p>



### 3.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El presente estudio de investigación no implicó algún riesgo o problema para las personas, pues se evaluaron radiografías cefalométricas obtenidas de las Historias Clínicas de los pacientes que acudieron al servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

## IV. RESULTADOS:

Se evaluaron 73 radiografías cefalométricas laterales de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección correspondientes al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo en el periodo 2013 – 2017. La distribución según relación esquelética anteroposterior fue de Clase I: 46(63%), Clase II: 21(28.8%) y Clase III: 6(8.2%) (**Tabla 2**). Los valores promedio de las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe en la relación esquelética Clase I (**Tabla 3**) fueron 12.1mm(DE:  $\pm 3.1$ ) y 11.9mm(DE:  $\pm 2.7$ ); en la relación esquelética Clase II (**Tabla 4**) 11.8mm(DE:  $\pm 2.6$ ) y 10.2mm(DE:  $\pm 2.6$ ) y en la relación esquelética Clase III (**Tabla 5**) 12.9mm(DE:  $\pm 2.7$ ) y 10.9 (DE:  $\pm 3.2$ ), respectivamente.

No se encontró relación significativa entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética anteroposterior ( $p > 0.05$ ) (**Tablas 6 y 7, Gráficos 1 y 2**). La correlación de Pearson entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y el ángulo ANB confirman los resultados (**Tablas 8 y 9, Gráficos 3 y 4**).

Los valores promedio de las dimensiones de las vías aéreas superiores según sexo fueron 11.8 mm (DE:  $\pm 2.9$ ) y 11.8 mm (DE:  $\pm 2.8$ ) de la nasofaringe y orofaringe, respectivamente, en el sexo masculino; y 12.2 mm (DE:  $\pm 3.0$ ) y 11.1 mm (DE:  $\pm 2.8$ ) en el sexo femenino. No se encontró diferencia estadística entre las dimensiones de las vías aéreas superiores entre el sexo masculino y el sexo femenino tanto en las dimensiones de la nasofaringe como de la orofaringe ( $p > 0.05$ ) (**Tabla 10, Gráfico 5**).

## V. DISCUSIÓN:

En la presente investigación se evaluaron las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética anteroposterior por medio de radiografías cefalométricas laterales; la radiografía cefalométrica lateral es de uso rutinario en el diagnóstico en Ortodoncia, es económica y de fácil disponibilidad. Las medidas de las dimensiones de las vías aéreas obtenidas del trazado cefalométrico son altamente reproducibles<sup>31</sup> y confiables, como las obtenidas de la tomografía computarizada Cone-Beam (CBCT)<sup>2,32</sup>. Hay que tener en cuenta las limitaciones de las radiografías cefalométricas laterales en cuanto a la falta de información sobre medidas transversales y volúmenes, las que sí podemos obtener de las imágenes tridimensionales de la CBCT, pero que son de más difícil acceso por no ser de uso habitual en el diagnóstico.

En este estudio se midieron la nasofaringe y orofaringe según el análisis de McNamara<sup>7</sup> y se midió el ángulo ANB según Steiner<sup>8</sup> para determinar la relación esquelética anteroposterior. A través de los años, varios análisis cefalométricos han sido propuestos para evaluar las discrepancias sagitales esqueléticas (Wits, análisis de Downs, ángulo Beta, ángulo W), pero la evidencia ha demostrado que el método más confiable y válido para medir la relación esquelética anteroposterior es el ángulo ANB<sup>9,10</sup>, además, la mayoría de investigaciones lo usan como variable de estudio, por lo que facilita la comparación entre investigaciones.

Teniendo en cuenta que el crecimiento de las dimensiones de las vías aéreas superiores es rápido en temprana edad y que luego hay un periodo de estabilidad<sup>25,26,33</sup> se determinó la edad para la muestra de 16 a 30 años.

Se realizó la calibración intraexaminador e interexaminador, obteniendo un grado de concordancia alto según el coeficiente de correlación intraclase (ICC), con valores superiores a 0.95, esto concuerda con lo encontrado recientemente por Savoldi et al<sup>34</sup>, quienes concluyeron que las mediciones de las vías aéreas superiores tuvieron una excelente confiabilidad intraexaminador e interexaminador (ICC>0.8).

Los valores promedio obtenidos de la nasofaringe y orofaringe en la presente investigación son similares a los de otros estudios cuando coinciden los puntos a medir; algunos estudios enuncian que sus mediciones son según el análisis de McNamara, pero al revisar el contenido del estudio se observa que difieren del análisis en mención, esto es importante resaltar para poder analizar adecuadamente las comparaciones entre las investigaciones.

Hay que considerar que el número de individuos en cada grupo de relación esquelética anteroposterior de la muestra del presente estudio fue diferente, especialmente el grupo Clase III, del cual se encontró solo 6 individuos, motivo por el que también se analizó la influencia del ángulo ANB independientemente de la clase esquelética anteroposterior, esto facilitó la comparación entre las investigaciones, además de dar más fiabilidad a los resultados obtenidos en el presente estudio.

En la presente investigación se encontró que no existe relación significativa entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética anteroposterior; las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe no se ven influenciadas por el valor del ángulo ANB, en concordancia con lo encontrado por Allhaija et al (2005)<sup>11</sup>, Memon et al (2012)<sup>3</sup> y Daraze et al (2017)<sup>16</sup>. Allhaija et al (2005)<sup>11</sup> incluyeron en su estudio, además de otras variables, las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe según McNamara, encontraron que las dimensiones anteroposteriores de las vías aéreas faríngeas no son afectadas por los cambios del ángulo ANB. Memon et al (2012)<sup>3</sup> evaluaron al igual que en el presente estudio la nasofaringe y orofaringe según McNamara, no encontrando relación con el tipo de maloclusión esquelética sagital. Daraze et al (2017)<sup>16</sup> evaluaron las vías aéreas superiores mediante 19 variables cefalométricas, de estas la única variable que coincide con el presente estudio es la nasofaringe, no encontraron relación con la relación esquelética anteroposterior.

Chokotiya et al (2018)<sup>18</sup> usaron 14 variables para medir las vías aéreas superiores, donde incluyeron las mediciones de la nasofaringe y orofaringe según McNamara, no encontraron relación en 12 de las variables, incluida la nasofaringe, con la relación esquelética anteroposterior en acuerdo con el presente estudio, la orofaringe sí presentó relación significativa; hay que considerar que en este estudio fueron excluidos los cefalogramas laterales de los sujetos con ángulo ANB entre  $0 < \text{ANB} < 2$  y  $4 < \text{ANB} < 6$ , esto podría explicar la diferencia significativa de los resultados de la orofaringe al descartar valores del ángulo ANB intermedios entre los grupos de relación esquelética, además que la edad de inicio de la muestra fue de 13 años de edad.

Jena et al (2010)<sup>12</sup> no encontraron relación de la nasofaringe con el desarrollo sagital mandibular, y la orofaringe fue mayor significativamente en los sujetos con prognatismo mandibular (mayor ángulo SNB) pero igual en los sujetos con ángulo SNB normal y disminuido. Consideraron a la nasofaringe mediante 2 mediciones lineales: la distancia entre los puntos Ptm (Fisura pterigomaxilar) y UPW (Pared faríngea superior) y la distancia más corta entre la espina nasal posterior al plano Ba-N (Basion-Nasion); la

orofaringe fue considerada como la distancia entre los puntos U (punto más caudal del paladar blando) y MPW (Pared faríngea media), además solo consideraron el ángulo SNB como medida de relación esquelética, haciendo difícil la comparación con la presente investigación.

Eslamian et al (2014)<sup>13</sup>, Yousif (2015)<sup>4</sup> y Chavanavesh et al (2018)<sup>17</sup> sí encontraron relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y la relación esquelética anteroposterior, a diferencia del presente estudio. Eslamian et al (2014)<sup>13</sup> consideraron el ancho nasofaríngeo desde la espina nasal posterior a la pared superior de la faringe y a la orofaringe desde el final de la prolongación de la úvula a la pared faríngea media, estas dimensiones de las vías aéreas son diferentes a la presente investigación y la evaluación de la influencia de la relación esquelética anteroposterior se realizó solo en sujetos con patrón vertical normal; encontraron que la relación Clase I presentó mayor espacio nasofaríngeo que la Clase II y III, y las dimensiones de la orofaringe se reducen con el incremento del ángulo ANB. Yousif (2015)<sup>4</sup> también usó medidas de las vías respiratorias diferentes a la presente investigación, las evaluó en dos niveles, superior e inferior, consideró al nivel superior desde la espina nasal posterior a la pared posterior de la faringe, y al nivel inferior la distancia entre la pared faríngea anterior y posterior a nivel del margen superior del cuerpo del hueso hioides. Chavanavesh et al (2018)<sup>17</sup> evaluaron las vías aéreas superiores con varias medidas cefalométricas, dentro de estas también utilizaron las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe según McNamara, sí encontraron relación entre la nasofaringe y orofaringe con la relación esquelética anteroposterior en desacuerdo con el presente estudio, esta diferencia en los resultados puede deberse a que el intervalo de edad de la muestra de Chavanavesh et al fue de 6 a 20 años y como se había mencionado antes el crecimiento de las vías respiratorias es rápido a temprana edad, además el mismo estudio concluye con respecto a su muestra que la interacción de las variables edad esquelética-patrón esquelético sagital influye en las dimensiones de las vías aéreas faríngeas.

Las dimensiones de las vías respiratorias también pueden ser medidas a través de sus volúmenes por medio de la CBCT; no se pueden hacer comparaciones con el presente estudio, pero es importante mencionar que al igual que en las radiografías cefalométricas las investigaciones encuentran relación y otras no, con el ángulo ANB. Di Carlo et al (2015)<sup>14</sup>, Brasil et al (2016)<sup>15</sup> y Brito et al (2019)<sup>21</sup> usando CBCT encontraron que los volúmenes de las vías aéreas superiores no tienen relación con la relación esquelética anteroposterior, y Kim et al (2010)<sup>1</sup>, Shokri et al (2018)<sup>19</sup> y Nejaim et al (2018)<sup>20</sup>

encontraron que los volúmenes de las vías aéreas superiores sí tienen relación con la relación esquelética anteroposterior. En estas investigaciones el ángulo ANB fue medido de los cefalogramas laterales obtenidos de las CBCT.

En cuanto a la diferencia entre las dimensiones de las vías aéreas superiores entre hombres y mujeres, Allhaija et al (2005)<sup>11</sup>, Jena AK et al (2010)<sup>12</sup>, Kim et al (2010)<sup>1</sup>, Di Carlo et al (2015)<sup>14</sup>, Brasil et al (2016)<sup>15</sup>, Chavanavesh (2018)<sup>17</sup>, Chokotiya et al (2018)<sup>18</sup>, Shokri et al (2018)<sup>19</sup> y Nejaim et al (2018)<sup>20</sup> no encontraron diferencias significativas en las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe según sexo, lo q concuerda con lo encontrado en la presente investigación; Yousif (2015)<sup>4</sup>, Daraze et al (2017)<sup>16</sup> y Brito et al (2019)<sup>21</sup> encontraron que los varones presentaron mayores dimensiones de las vías aéreas superiores.

La hipótesis asumida en la presente investigación es rechazada, no se encontró relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según McNamara con la relación esquelética anteroposterior según Steiner de los pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

## **VI. CONCLUSIONES:**

- No existe relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores según el análisis de McNamara con la relación esquelética anteroposterior según la medida del ángulo ANB de Steiner de los pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Las dimensiones de las vías aéreas superiores, nasofaringe y orofaringe, de los pacientes con relación esquelética Clase I, que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, fueron 12.1mm(DE:  $\pm 3.1$ ) y 11.9mm(DE:  $\pm 2.7$ ), respectivamente.
- Las dimensiones de las vías aéreas superiores, nasofaringe y orofaringe, de los pacientes con relación esquelética Clase II, que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, fueron 11.8mm(DE:  $\pm 2.6$ ) y 10.2mm(DE:  $\pm 2.6$ ), respectivamente.

- Las dimensiones de las vías aéreas superiores, nasofaringe y orofaringe, de los pacientes con relación esquelética Clase III, que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, fueron 12.9mm(DE:  $\pm 2.7$ ) y 10.9 (DE:  $\pm 3.2$ ), respectivamente. .
- Las dimensiones de las vías aéreas superiores de los pacientes según sexo, que acuden al Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, fueron 11.8 mm (DE:  $\pm 2.9$ ) y 11.8 mm (DE:  $\pm 2.8$ ) de la nasofaringe y orofaringe, respectivamente, en el sexo masculino; y 12.2 mm (DE:  $\pm 3.0$ ) y 11.1 mm (DE:  $\pm 2.8$ ) en el sexo femenino. No se encontró diferencia estadística entre las dimensiones de las vías aéreas superiores entre el sexo masculino y el sexo femenino.

## **VII. RECOMENDACIONES:**

- Para investigaciones futuras se recomienda considerar además de la relación esquelética anteroposterior, el patrón vertical y las dimensiones transversales.
- Hacer un estudio considerando otras medidas cefalométricas de las vías respiratorias superiores para analizar si alguna de estas se ve influenciada por la relación esquelética anteroposterior.
- Teniendo en cuenta que los pacientes del presente estudio buscaron tratamiento ortodóntico, sería importante investigar más adelante si el tratamiento ortodóntico realizado en ellos alteró las dimensiones de las vías respiratorias superiores, considerando además aspectos relacionados al plan de tratamiento, como pueden ser si el tratamiento se realizó con o sin extracciones, modificación de relaciones molares y caninas, overjet, etc.
- Evaluar exhaustivamente las vías aéreas superiores, sobre todo en los pacientes donde se planea realizar un gran cambio de la relación esquelética anteroposterior como es el caso de los pacientes quirúrgicos Clase III, considerando que al inicio, antes del tratamiento, las dimensiones de las vías aéreas superiores son similares en los grupos de relación esquelética, la osteotomía sagital mandibular podría inducir a que la posición de la lengua se encuentre más posterior, disminuyendo así, las dimensiones de las vías aéreas y afectando negativamente la respiración.

## VIII. LISTA DE REFERENCIAS:

1. Kim YJ, Hong JS, Hwang YI, Park YH. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in pre-adolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:301-11.
2. Vizzotto MB, Liedke GS, Delamare EL, Silveira HD, Dutra V, Silveira HE. A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur J Orthod* 2012;34(3):390-3.
3. Memon S, Fida M, Shaikh A. Comparison of different craniofacial patterns with pharyngeal widths. *J Coll Physicians Surg Pak* 2012;22(5):302-6.
4. Yousif AA. Evaluation of upper and lower pharyngeal airway in hypo and hyperdivergent Class I, II and III malocclusions in a group of Egyptian patients. *Tanta Dental Journal* 2015;12:265-76.
5. Indriksone I, Jakobsone G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2014;16:109-17.
6. Major MP, Flores-Mir C, Major PW. Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(6):700-8.
7. McNamara J. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.
8. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39(10):729-55.
9. Oktay H. A Comparison of ANB, WITS, AF-BF, and APDI measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99(2):122-8.
10. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern. *Dental Press J Orthod* 2018, 23(5):75-81.
11. Allhaija ESA, Al-Khateeb SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthod* 2005;75:1012-8.
12. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod* 2010; 80(6):1061-7.
13. Eslamian L, Badiie MR, Yousefinia S, Kharazifard MJ. Radiographic Assessment of Upper Airway Size in Skeletal Sagittal and Vertical Jaw Discrepancies. *JIDA* 2014;26(1):15–20.

14. Di Carlo G, Polimeni A, Melsen B, Cattaneo PM. The relationship between upper airways and craniofacial morphology studied in 3D. A CBCT study. *Orthod Craniofac Res* 2015;18:1-11.
15. Brasil DM, Kurita LM, Groppo FC, Haiter-Neto F. Relationship of craniofacial morphology in 3-dimensional analysis of the pharynx. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;149:683-91.
16. Daraze A, Delatte M, Liistro G, Majzoub Z. Cephalometrics of Pharyngeal Airway Space in Lebanese Adults. *Int J Dent* 2017;1-11. DOI: 10.1155/2017/3959456.
17. Chavanavesh J, Petdachai S, Chuenchompoonut V. The effects of sex, skeletal age, and sagittal skeletal pattern on pharyngeal airway dimensions and related structures in growing Thai orthodontic patients. *Orthod Waves* 2018:1-14. <https://doi.org/10.1016/j.odw.2018.02.004>.
18. Chokotiya H, Banthia A, Rao SK, Choudhary K, Sharma P and Awasthi N. A Study on the Evaluation of Pharyngeal Size in Different Skeletal Patterns: A Radiographic Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2018;19(10):1278-83.
19. Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. *J Clin Exp Dent* 2018;10(10):e1017-28.
20. Nejaim Y, Aps JKM, Groppo FC, Haiter Neto F. Evaluation of pharyngeal space and its correlation with mandible and hyoid bone in patients with different skeletal classes and facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153(6):825-33.
21. Brito FC, Brunetto DP, Nojima MCG. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. *Angle Orthod* 2019;89:93-101.
22. Aguilar F, Enlow D. *Crecimiento Craneofacial: Ortodoncia y Ortopedia*. Caracas: AMOLCA; 1993.
23. Canut Brusola JA. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. 2da ed. España: Editorial Masson, 2010.
24. Gu M, McGrath C, Hägg E, Wong R, Yang Y. Anatomy Of The Upper Airway And Its Growth In Childhood. *J Dent Oral Biol* 2016; 1(1): 1005.
25. Tourne LP. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:129-39.
26. Jeans WD, Fernando DCJ, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol* 1981;54:117-121.



27. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *AJR Am J Roentgenol* 1979;133:40-4.
28. Feng X, Li G, Qu Z, Liu L, Näsström K, Shi XQ. Comparative analysis of upper airway volume with lateral cephalograms and cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147(2):197-204.
29. Barahona J, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2006.
30. Porras B, Moya C, Vainer D, Zárate A, Escalante A, Jiménez I, et al. Diagnóstico Ortodóntico: Análisis Cefalométrico. iDental. 2014.
31. Malkoc S, Usumez S, Nur M, Donaghy CE. Reproducibility of airway dimensions and tongue and hyoid positions on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:513-6.
32. Bronoosh P, Khojastepour L. Analysis of pharyngeal airway using lateral cephalogram vs CBCT images: A cross-sectional retrospective study. *Open Dent J* 2015;9:263-6.
33. Schendel SA, Jacobson R, Khalessi S. Airway growth and development: a computerized 3-dimensional analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2174–83.
34. Savoldi F, Xinyue G, McGrath CP, Yang Y, Chow SC, Tsoi JKH, Gu M. Reliability of lateral cephalometric radiographs in the assessment of the upper airway in children: A retrospective study. *Angle Orthod* 2019. DOI: 10.2319/022119-131.1.

## IX. ANEXOS

**Anexo 1:** Ficha de recolección de datos.

[illegible]

(\*) Fecha de trazado

**Tabla 1: Grado de concordancia intra e interexaminador.**

Variable	Calibración	ICC	95% CI	
Nasofaringe	Intraexaminador	0.991	0.993	0.998
	Interexaminador 1Calibración	0.982	0.928	0.996
	Interexaminador 2Calibración	0.970	0.880	0.993
	Interexaminador 3Calibración	0.976	0.903	0.994
Orofaringe	Intraexaminador	0.992	0.976	0.998
	Interexaminador 1Calibración	0.960	0.838	0.990
	Interexaminador 2Calibración	0.983	0.932	0.996
	Interexaminador 3Calibración	0.973	0.891	0.993
ANB	Intraexaminador	0.980	0.941	0.995
	Interexaminador 1Calibración	0.987	0.949	0.997
	Interexaminador 2Calibración	0.969	0.874	0.992
	Interexaminador 3Calibración	0.954	0.813	0.988

ICC: Coeficiente de Correlación Intraclass.

**Tabla 2: Distribución de pacientes según relación esquelética anteroposterior.**

Relación esquelética	Nº	%
<b>Clase I</b>	46	63.0
<b>Clase II</b>	21	28.8
<b>Clase III</b>	6	8.2
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100.0</b>

**Tabla 3: Valoración media de las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe en pacientes con relación esquelética clase I.**

<b>Indicador</b>	<b>Nasofaringe</b>	<b>Orofaringe</b>
<b>Media</b>	12.1	11.9
<b>Desviación estándar</b>	3.1	2.7
<b>Mínimo</b>	5.0	7.0
<b>Máximo</b>	18.5	17.0
<b>Mediana</b>	12.0	11.8
<b>Total de pacientes</b>	<b>n = 46</b>	

**Tabla 4: Valoración media de las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe en pacientes con relación esquelética clase II.**

<b>Indicador</b>	<b>Nasofaringe</b>	<b>Orofaringe</b>
<b>Media</b>	11.8	10.2
<b>Desviación estándar</b>	2.6	2.6
<b>Mínimo</b>	7.0	5.5
<b>Máximo</b>	16.5	14.0
<b>Mediana</b>	11.0	11.0
<b>Total de pacientes</b>	<b>n = 21</b>	

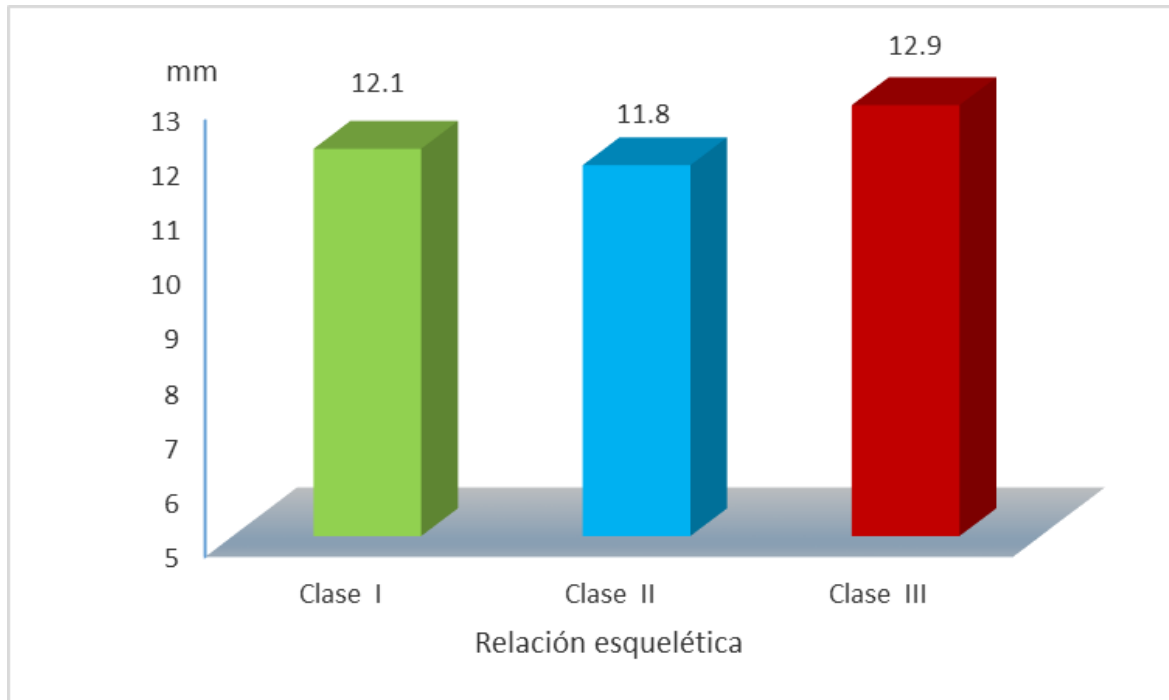
**Tabla 5: Valoración media de las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe en pacientes con relación esquelética clase III.**

<b>Indicador</b>	<b>Nasofaringe</b>	<b>Orofaringe</b>
<b>Media</b>	12.9	10.9
<b>Desviación estándar</b>	2.7	3.2
<b>Mínimo</b>	10.0	8.0
<b>Máximo</b>	17.0	16.5
<b>Mediana</b>	11.8	10.0
<b>Total de pacientes</b>	<b>n = 6</b>	

**Tabla 6: Comparación de las dimensiones de la nasofaringe según relación esquelética anteroposterior.**

	Relación esquelética		
	Clase I	Clase II	Clase III
<b>Media <math>\pm</math> DE</b>	12.1 $\pm$ 3.1	11.8 $\pm$ 2.6	12.9 $\pm$ 2.7
<b>Prueba F</b>	F = 0.36    p = 0.70    p > 0.05		
<b>Prueba Tukey</b>	A	A	A

p > 0.05 . No existe diferencia estadística entre las dimensiones de la nasofaringe de los tres grupos de relación esquelética. Asimismo, y por consiguiente, la prueba de Tukey no encuentra diferencia estadística significativa entre parejas de grupos en cuanto a las dimensiones de la nasofaringe.

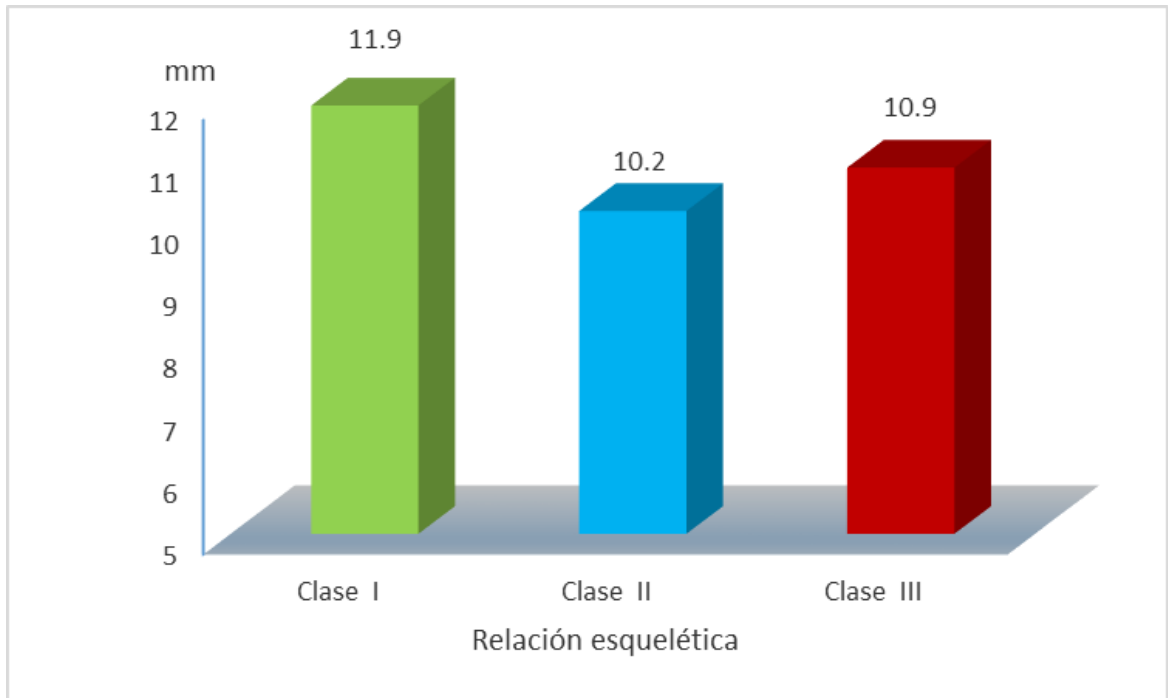


**Gráfico 1. Dimensiones de la nasofaringe según relación esquelética anteroposterior.**

**Tabla 7: Comparación de las dimensiones de la orofaringe según relación esquelética anteroposterior.**

	Relación esquelética		
	Clase I	Clase II	Clase III
<b>Media <math>\pm</math> DE</b>	11.9 $\pm$ 2.7	10.2 $\pm$ 2.6	10.9 $\pm$ 3.2
<b>Prueba F</b>	F = 2.84   p = 0.065   p > 0.05		
<b>Prueba Tukey</b>	A	A	A

p > 0.05 . No existe diferencia estadística entre las dimensiones de la orofaringe de los tres grupos de relación esquelética. Asimismo, y por consiguiente, la prueba de Tukey no encuentra diferencia estadística significativa entre parejas de grupos en cuanto a las dimensiones de la orofaringe.



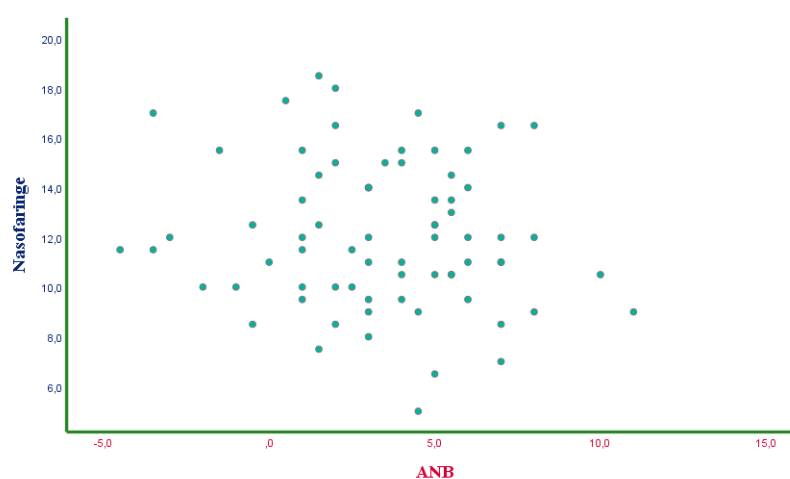
**Gráfico 2. Dimensiones de la orofaringe según relación esquelética anteroposterior.**

**Tabla 8: Correlación entre las dimensiones de la nasofaringe y ANB.**

		ANB	Nasofaringe
<b>ANB</b>	Correlación de Pearson	1	-0.130
	Sig. (bilateral)		0.273
	N	73	73
<b>Nasofaringe</b>	Correlación de Pearson	-0.130	1
	Sig. (bilateral)	0.273	
	N	73	73
r = -0.130		p = 0.273	

$p > 0.05$ . No existe correlación significativa entre las dimensiones de la nasofaringe y el ángulo ANB.

**Gráfico 3. Correlación entre las dimensiones de la nasofaringe y ANB.**



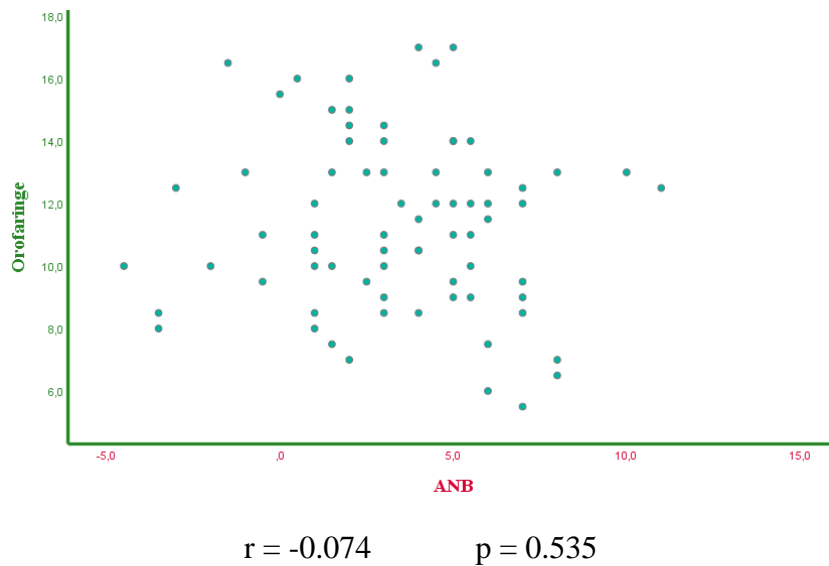
r = -0.130      p = 0.273

**Tabla 9: Correlación entre las dimensiones de la orofaringe y ANB**

		<b>ANB</b>	<b>Orofaringe</b>
<b>ANB</b>	Correlación de Pearson	1	-0.074
	Sig. (bilateral)		0.535
	N	73	73
<b>Orofaringe</b>	Correlación de Pearson	-0.074	1
	Sig. (bilateral)	0.535	
	N	73	73
r = -0.074		p = 0.535	

$p > 0.05$ . No existe correlación significativa entre las dimensiones de la orofaringe y el ángulo ANB.

**Gráfico 4. Correlación entre las dimensiones de la orofaringe y ANB**

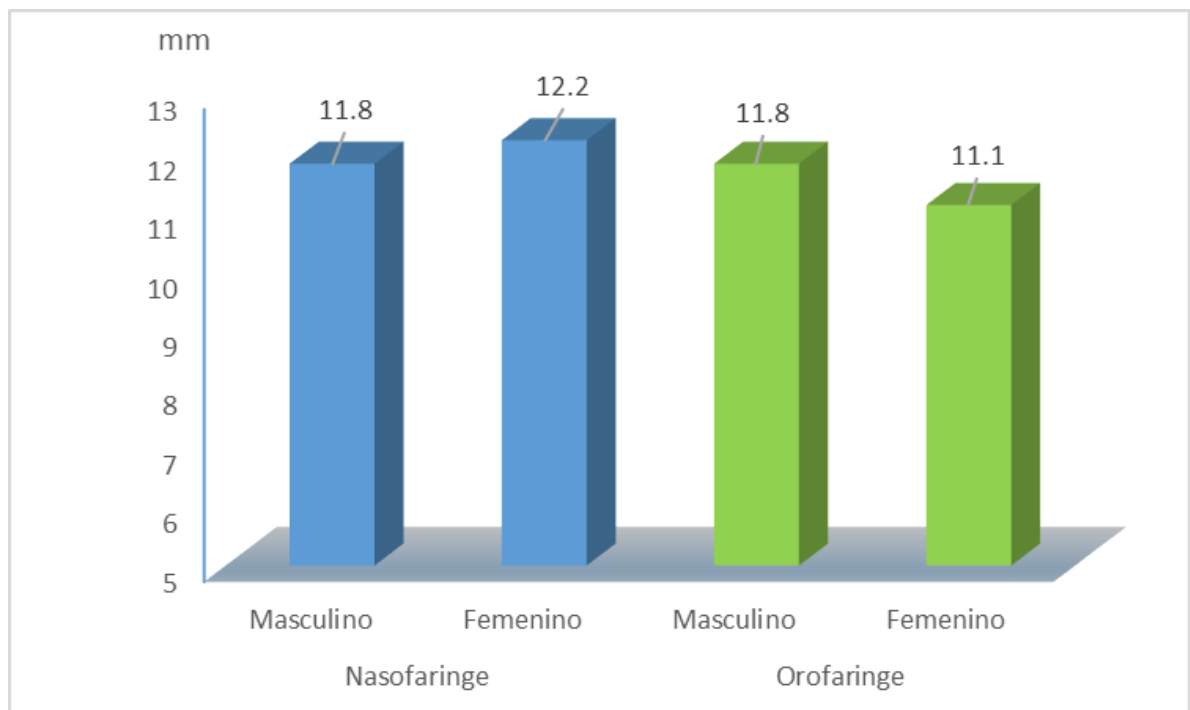




**Tabla 10: Comparación de las dimensiones de la nasofaringe y orofaringe según sexo**

	Sexo	
	Masculino	Femenino
Nasofaringe		
Media ± DE	11.8 ± 2.9	12.2 ± 3.0
Prueba F	F = 0.30   p = 0.58   p > 0.05	
Orofaringe		
Media ± DE	11.8 ± 2.8	11.1 ± 2.8
Prueba F	F = 1.14   p = 0.29   p > 0.05	

p > 0.05 . No existe diferencia estadística entre las dimensiones de las vías aéreas superiores de pacientes de sexo masculino y sexo femenino tanto en las dimensiones de la nasofaringe como de la orofaringe.



**Figura 5.** Dimensiones de la nasofaringe y orofaringe según sexo.